NUOVI STUDI
DELLA
STAZIONE CHIMICO - AGRARIA SPERIMENTALE DI UDINE

PUBBLICAZIONE N. 5

MARIA VISINTINI ROMANIN

INDAGINI SUI MICROELEMENTI NEI TERRENI E NELLE PIANTE COLTIVATE DEL FRIULI

IL COBALTO

NUOVI STUDI
DELLA
STAZIONE CHIMICO - AGRARIA SPERIMENTALE DI UDINE

PUBBLICAZIONE N. 5

MARIA VISINTINI ROMANIN

INDAGINI SUI MICROELEMENTI NEI TERRENI E NELLE PIANTE COLTIVATE DEL FRIULI

IL COBALTO

Estratto dagli Atti del I° Convegno Friulano di Scienze Naturali
Udine - 4 - 5 Settembre 1955

INDAGINI SUI MICROELEMENTI NEI TERRENI E NELLE PIANTE COLTIVATE DEL FRIULI

IL COBALTO

Il cobalto è uno degli elementi indispensabili all'organismo animale. Entra nella costituzione della molecola delle vitamine B_{12} (cobalamine). Il suo ufficio fisiologico sembra legato al metabolismo del ferro e del rame nella ematopoiesi. Una continuata carenza di cobalto nell'alimentazione produce nei bovini e negli ovini un deperimento progressivo seguito da una forte anemia dovuta alla riduzione dei globuli rossi e della emoglobina.

Le malattie degli ovini e dei bovini conosciute col nome di « bush sickness » nella Nuova Zelanda centrale, di « Morton Mains disease » nella Nuova Zelanda meridionale, di « enzootic marasmus » e « Denmark wasting disease » nell'Australia sud-occidentale, di « coast disease » nell'Australia meridionale; di « nakuruitis » nel Chenia, di « pining disease » o « pine disease » in Inghilterra, di « grand Traverse disease » nel Michigan (U. S. A.), di « salt sickness » nella Florida (U. S. A.), di « Burton ail » nel New Hampshire (U. S. A.) sono tutti sinonimi di una stessa manifestazione morbosa dovuta a deficienza di cobalto nelle razioni alimentari. Le analisi chimiche eseguite sui foraggi di alcune delle zone soprascritte accerterebbero come limite medio di carenza la quantità di cobalto di mg 0,07 per Kg di sostanza secca (1).

Le conoscenze sul contenuto in cobalto dei foraggi e dei terreni italiani sono limitatissime. Gli unici dati che si trovano nella nostra letteratura sono quelli riportati da CAMBI (2) per una quindicina di

foraggi e di quattro terreni della zona di Guastalla (Reggio Emilia) e da BOTTINI e POLESELLO (3) per una cinquantina di terreni di varia natura e varia provenienza (*).

Non ci risulta che nella letteratura medica veterinaria siano segnalati, negli allevamenti italiani, casi di deperimento attribuiti o attribuibili a carenza di cobalto.

Per il campionamento dei terreni ci si è attenuti al criterio di valutare a) tipi diversi di terreno di una stessa zona ristretta (Torviscosa, nella Bassa Friulana) e b) tipi diversi di terreno in differenti zone pedo climatiche del Friuli (terreni ferrettizzati, limi calcarei, terre organiche, ecc.).

I foraggi vennero raccolti nelle stesse località di campionamento dei terreni. La scelta delle essenze foraggere per le analisi è stata fatta sulla base della diffusione e frequenza della loro coltivazione nella zona di campionamento.

L'estrazione del cobalto dal terreno venne eseguita mediante attacco con miscela acido fluoridrico e acido perclorico (5 : 1) (cobalto totale); il cobalto venne quindi separato con ditizone secondo la tecnica indicata da SANDELL (4).

Per i foraggi venne adottato l'incenerimento per via secca e separazione dell'elemento con ditizone come per i terreni.

La determinazione venne effettuata per via colorimetrica mediante il sale sodico dell'acido 1-nitroso 2-naftolo 3-6-disolfonico (nitroso - R - salt).

Allo scopo di rendere maggiormente evidenti i possibili confronti e gli eventuali nessi di correlazione fra i dati ottenuti, i risultati analitici - sia quelli riferentisi ai terreni che quelli riferentisi ai diversi foraggi - sono stati riuniti in un unico prospetto.

(*) Gli Autori citati arrivano alle conclusioni che si riportano integralmente qui di seguito:

«I dati analitici relativi al terreno ed ai foraggi di una singola zona della Valle Padana dimostrano che la percentuale di cobalto è qui nettamente superiore, in media, alla quantità limite al di sotto della quale si manifestano altrove malattie da carenza». (CAMBI).

«Il cobalto appare assente in tutti i terreni eccetto il n. 13 (Pratissolo di Scandiano) dove lo si rinviene nella dose di 10 p. p. m». (BOTTINI e POLESELLO).

Terreni (colonna (d) del prospetto).

Il contenuto medio dei terreni analizzati è di mg. 4.32 ± 0.276 per Kg di terra fina (a 1 mm) secca all'aria; il contenuto minimo è di mg 2.60 e il massimo di mg 5.80.

Contenuto in cobalto dei terreni (mg/Kg di terra fina a 1 mm., secca all'aria) e dei foraggi (mg/Kg di sostanza secca a 100°)

a)	LOCALITÀ b)	Tipo di terreno c)	Terreno d)	Erba Medica 2° taglio e)	Ladino f)	Loietto g)	Prato naturale stabile h)
1	Torviscosa Arrodola	calcareo	—	0.46	—	—	—
2	» Vitelleria	calcareo	4.8	0.10	—	—	—
3	» Isola	organico	5.8	—	0.30	—	—
4	» Cava Grande	organico	—	—	0.66	—	—
5	» Quadrata A	organico	5.2	—	0.74	—	—
6	» Quadrata B	organico	—	—	0.74	—	—
7	Terranova d'Isonzo	calcareo	2.6	0.20	—	—	—
8	Fraforeano	calcareo	3.6	0.27	—	0.09	—
9	Angoris	argilloso decalcificato	4.3	0.09	—	0.05	—
10	Moimacco	ferrettizzato	4.6	0.12	—	—	—
11	Sammardenchia di Pozzuolo	ferrettizzato	5.1	0.15	—	—	0.096
12	Savalons	ferrettizzato	4.2	0.23	—	—	0.088
13	Tesis	organico ferrettizzato	3.4	0.24	—	—	0.092
14	Aviano	ferrettizzato organico	3.9	0.22	0.29	—	0.170
15	Pulfero		—	—	—	—	0.220
16	Faedis		—	—	—	—	0.230
17	Platischis		—	—	—	—	0.100
		Medio	4.3[illegible]0 ±0.276	0.208 ±0.034	0.546 ±0.111	0.070 —	0.142 ±0.024
		Minimo	2.60	0.090	0.290	0.050	0.092
		Massimo	5.80	0.270	0.740	0.090	0.230

La distribuzione dei terreni secondo classi di frequenza o secondo tipi di terreno avrebbe qui scarso significato data l'esiguità del numero di campioni analizzati.

Nella letteratura non mancano certamente dati analitici sul contenuto in cobalto dei terreni specialmente per le zone in cui, negli allevamenti bovini e ovini, si sono verificate manifestazioni morbose per cobalto-carenza dei foraggi. Tali dati però non sono sempre confrontabili in quanto che le analisi vennero eseguite dai diversi Autori con differenti metodi di determinazione (2 nitroso-1 naftolo; o-nitrocresolo; o-nitrofenolo; ecc.) e differenti metodi di estrazione (acido fluoridrico; miscela acido fluoridrico - acido perclorico; acido cloridrico a diverse concentrazioni; ecc.). La citazione di dati tanto eterogenei non avrebbe perciò alcun significato di confronto.

E' inoltre da tenere in considerazione che, come è stato rilevato da vari Autori per diverse colture e in vari paesi (1; 5; 6; 7; 8; ecc.) tra il contenuto totale in cobalto dei terreni ed il contenuto in cobalto delle piante non intercorre, il più delle volte, alcuna correlazione.

Anche nella serie di analisi da noi eseguite (vedi prospetto) tale condizione può essere visibilmente rilevata osservando i dati relativi al contenuto in cobalto dei terreni, in confronto a quelli relativi ai foraggi campionati sugli stessi terreni.

Non è possibile fare alcun confronto con altre regioni italiane giacchè, come è stato accennato in precedenza (*), mancano analoghe ricerche.

Erba medica (colonna (e) del prospetto).

I campioni (medica pura, senza erbe infestanti) si riferiscono a medicai di secondo anno d'impianto ed al secondo sfalcio dell'annata. Si è voluto precisare l'epoca del campionamento poichè essa influisce notevolmente sul contenuto in cobalto delle piante di erba medica (9).

Il dato medio del contenuto in cobalto (mg 0.208 ± 0.034 per Kg di sostanza secca) è alquanto lontano dalla quantità limite indicata nei foraggi che provocano nei bovini manifestazioni morbose di carenza (mg 0.07 per Kg di sostanza secca). Vi è un solo caso con un contenuto che si avvicina a tale limite (Angoris con mg 0.09).

(*) Vedi nota precedente. Dai pochi dati riportati da Cambi (loc. cit.) sui terreni della zona di Guastalla (quattro terreni coi seguenti contenuti in mg di cobalto per Kg di terra fina secca all'aria: 20.00; 15.90; 6.80; 4.59) sembrerebbe che i terreni siano colà molto più ricchi in cobalto dei terreni friulani.

Ladino (colonna (f) del prospetto).

Nella letteratura si trovano scarsissime notizie sul contenuto in cobalto del ladino.

In foraggi misti con prevalenza di ladino, provenienti da una zona cobalto-carente del Connecticut (U.S.A.), Walrath e coll. (11) indicano valori aggirantisi sui mg 0.07 di cobalto per Kg di sostanza secca.

Secondo STEWART e BEAR (12) il ladino coltivato nel New Jersey (U. S.A.) avrebbe un contenuto compreso nei limiti di mg/Kg 0.05-0.22.

Le quantità di cobalto da noi trovate nei campioni di ladino raccolti nella pianura friulana variano entro limiti molto più alti: da mg 0.29 a mg 0.74 per Kg di sostanza secca.

Relativamente all'erba medica raccolta sugli stessi terreni il nostro ladino è molto più ricco di cobalto: media mg/Kg 0.546 ± 0.111 contro i mg/Kg 0.208 ± 0.034 della medica, con un dato massimo di mg/Kg 0.740 contro un massimo di mg/Kg 0.270 per la medica.

Loietto (colonna (g) del prospetto).

(*Lolium italicum* Alex Braun). Trattasi di campioni di piante spontanee in colture di erba medica. Il contenuto in cobalto è molto basso (0.05 - 0.09 mg/Kg di sostanza secca) e può influire, più o meno a seconda della proporzione presente, nell'abbassare il tenore in cobalto nei fieni misti derivati da medicai o da ladinai infestati o consociati a loietto.

Prato stabile naturale (colonna (h) del prospetto).

La composizione botanica dei foraggi derivati da prati stabili naturali è naturalmente assai varia. In essi però resta costante, in ogni caso, la forte prevalenza di specie graminacee. E' per questo, probabilmente, che il contenuto medio in cobalto (mg/Kg 0.142 ± 0.024) è notevolmente più basso del contenuto medio (mg/Kg 0.320) dei foraggi composti da leguminose pure.

I campioni di Pulfero, Faedis e Platischis provengono da pascoli falciabili di montagna in zone in cui si verificano nei bovini deperimenti e sterilità di probabile natura nutrizionale. I dati riportati farebbero escludere l'ipotesi che la causa possa essere attribuita a una deficienza di cobalto nella alimentazione.

RIASSUNTO

Vengono illustrati i risultati analitici di alcuni terreni dei tipi più rappresentativi esistenti in Friuli e di foraggi di diverse essenze (erba medica, ladino, loietto, prato naturale) coltivate sugli stessi terreni.

I dati analitici indicherebbero che:

a) *non esiste alcuna correlazione fra il contenuto in cobalto totale dei terreni e il contenuto in cobalto delle piante su essi coltivate ;*

b) *il contenuto medio in cobalto totale dei terreni del Friuli è di mg.* 432 *per Kg di terra fina a* 1 *mm secca all'aria (max* 5.80; *min* 2.60)

c) *il contenuto in cobalto dei foraggi:*

— *è più alto nei foraggi di leguminose (medica e ladino) che non nei foraggi con predominio di graminacee (rispettivamente in media: mg* 0.320 *e mg* 0.126 *per kg di sostanza secca);*

— *è maggiore nel ladino che non nell'erba medica (rispettivamente in media: mg* 0.546 *e mg* 0.208 *per kg di sostanza secca);*

— *il contenuto minimo è stato trovato nel loietto con mg* 0.05 *per kg di sostanza secca; il contenuto massimo nel ladino con mg* 0.74 *per Kg di sostanza secca;*

d) *la percentuale media di cobalto nei foraggi è superiore alla quantità indicata nella letteratura come limite di carenza per la alimentazione animale (bovini e ovini).*

Lavoro eseguito presso la Stazione Chimica Agraria Sperimentale di Udine.

BIBLIOGRAFIA

1 - ALLMAN, R.T., HAMILTON, T.S. (1952) — *Nutritional deficiencies in livestock.* F.A.O. Agric. Studies nr. 5, Rome, 1952

2 - CAMBI, G. (1949) — *Prime ricerche sul contenuto in cobalto nei foraggi italiani.* Ann. Sper. Agr. III, 4, 963-973, 1949

3 - BOTTINI, E., POLESELLO, A. (1954) — *Gli elementi micronutritivi dei terreni italiani.* II: La ricchezza dei nostri terreni in elementi micronutritivi assimilabili e non assimilabili. Ann. Sper Agr. VIII, 2, 549-744, 1954

4 - SANDELL, E.B. (1950) — *Colorimetric determination of traces of metals.* New York Ed. Interscience, 2 nd ed., 1950

5 - WRIGHT, J.R., LAWTON, K. (1954) — *Cobalt investigation on some Nova Scotia soils.* Soils Sci. 77, 95 - 105, 1954

6 - STANTON, D.J., KIDSON, E.B. (1939) *Cobalt status of soils and pastures in the Sherry and Wangapeka Districts, Nelson.* New Zealand J. Sci. Tech. 21B, 65 - 76, 1939 (citato in Vol. I Bibl. N. 10)

7 - KIDSON, E.B. (1937) *Cobalt status of New Zealand soils. New Zealand J. Sci. Tech. 18,694 - 707, 1937* (citato in Vol. I Bibl. N. 10)

8 - FUJINOTO, G., SHERMAN, G.D. (1950) *Cobalt content of typical soils and plants of the Hawaiian Islands.* Agron. J. 42, 577 581, 1950, (citato in Vol. III Bibl. N. 10)

9 - MITCHELL, R.L. (1945) *Cobalt and nickel in soils and plants.* Soil Sci. 60, 63 - 70, 1945

10 - CHILEAN NITRATE EDUCATIONAL BUREAU *Bibliography of the literature on the minor elements.* Vol. I (1948), Vol. II (1951), Vol) III (1953), Chilean Nitrate Educational Bureau Inc. New York

11 - WALRATH, E. K., WARD, E.S., STRUVE, O.J. (1948) *Yield and composition of forage grown on one Connecticut farm in 1946.* Soil. Sci. 65, 259 - 273, 1948

12 - STEWART, I., BEAR, F.E. (1951) *Ladino clover. Its mineral requirements and chemical composition.* New Jersey Agr. Expt. Sta. Bull. 759, 1951